



Introducción

La monitorización de las obras submarinas mediante batimetrías periódicas es fundamental para poder dar la información del discurrir de los trabajos, para que los operarios de grúas puedan actualizar esta información y seguir trabajando de forma precisa y eficiente.

La solución más adecuada para este tipo de monitorización es un levantamiento con ecosonda multihaz que permita disponer de los datos en la misma plataforma que se utiliza en las grúas y dragas, como es el software Teledyne PDS.

Refuerzo del fondo marino del puente del ferrocarril "Little Belt" en Dinamarca

Peter Madsen Rederi (PM), una compañía danesa fundada en 1954, se ha especializado desde 1989 en trabajos hidrográficos. PM mantiene un conjunto de equipamiento de lo más moderno y más preciso que existe en el mercado tanto en hardware como en software. Dispone de 6 buques para dragado y trabajos offshore equipados con diversos equipos que se monitorizan con el software Teledyne PDS y 3 ecosondas multihaz: dos SeaBat 7125 y una Odom MB1.

En la primavera de 2014, PM comenzó a trabajar en el [puente del ferrocarril Little Belt Railway Bridge](#) en Middel-fart, Dinamarca. Debido al asentamiento y la socavación, la estabilidad geotécnica del Puente debía ser mejorada, lo que se hizo colocando rápidamente 169,000 m³ de rocas dentro de la tolerancia a 40 metros de profundidad. El puente es una construcción de gran longitud y se construyó utilizando materiales sólidos y pesados. Fue prácticamente imposible recibir una señal GPS consistente, ni durante la colocación de las piedras ni durante la batimetría. PM solucionó esta cuestión situando su estación de referencia GPS muy cerca del puente, instalando un receptor GPS en cada extremo de sus embarcaciones, y utilizando el postproceso de Pospac tras la finalización de la batimetría. De esta forma, se garantiza una posición constante en modo RTK-fijo y se ajustan los datos recogidos correctamente.

Durante el trabajo en el Puente, se realizaron batimetrías multihaz cada día, lo que permitió evaluar continuamente el trabajo realizado, y esto actualizaba el escenario de trabajo en el software [Teledyne PDS](#). De esta forma, cada mañana podían disponer de un feedback para los operadores de grúa sobre los trabajos previos y el estado actual de la obra.

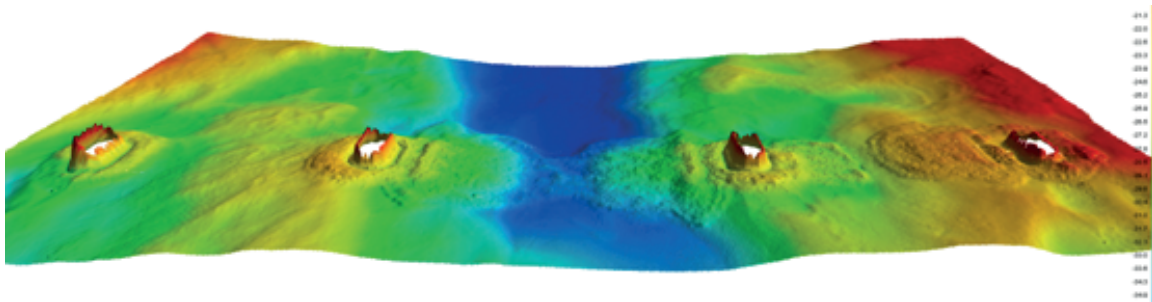


Figura 1 – Batimetría del fondo marino durante el refuerzo del puente Little Belt

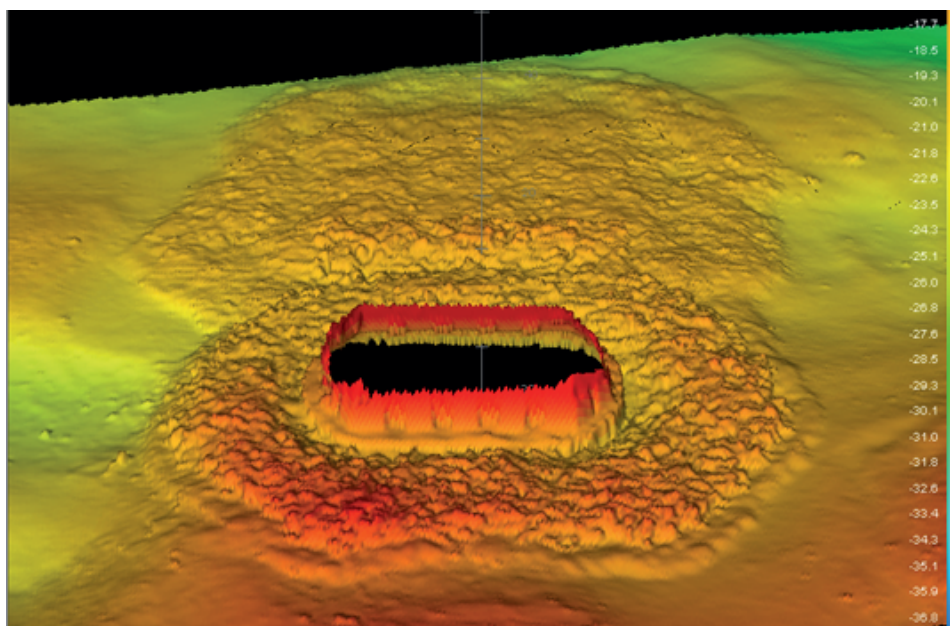


Figura 2 – Colocación de rocas alrededor de un pilar y entre dos pilares en el puente Little Belt

El resultado final gracias a la monitorización continua mediante batimetrías diarias ha sido que **PM ha asegurado la estabilidad geotécnica del puente Little Belt**, incrementando los muros de contención hasta 6 metros de grosor con una precisión de +/-20cm para el posicionamiento de rocas a 40 metros de profundidad. Debido a las corrientes del área del puente Little Belt es habitual que las rocas no siempre se posicionen finalmente en lugar donde se pretende.

Para garantizar y mejorar la colocación de las rocas, PM fue mejorando sus procedimientos de batimetrías de la estructura a diario y actualizando los ficheros en el **software Teledyne PDS**. Esto permitía realizar la preparación de los ficheros de forma diaria asegurando que se cumplía con los requerimientos de precisión, teniendo en cuenta las grandes corrientes existentes en la zona de trabajo.